Zur

# Pathologie und Therapie des Genu valgum.

INAUGURAL-DISSERTATION,

WELCHE

**ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE**

IN DER

## MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

**DER MEDICINISCHEN FACULTÄT**

DER

FRIEDRICH-WILHELMS UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 18. Juli 1890

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

**HERMANN WEYL**

aus Berlin.

**OPPONENTEN:**

Herr Dd. med. Wilhelm Wendland.
- Cand. med. Max Levy.
- Cand. phil. Josef Steinschneider.

BERLIN.

Druck von H. Itzkowski, Gr. Hamburgerstr. 18-19.

Seinen teuren Eltern

in kindlicher Liebe und Dankbarkeit

gewidmet vom

Verfasser.

Die Kenntnis der körperlichen Formstörungen ist jedenfalls so alt wie diese letzteren selbst. Schon bei Hippokrates finden wir Versuche einer Diagnose und Behandlung des Klumpfusses. Ob aber die Schwierigkeit der Behandlung oder die Abneigung gegen alle chirurgische Technik oder ob beide zusammen die Schuld tragen, so viel steht wohl historisch fest, dass Jahrhunderte lang die Orthopaedie unbeachtet blieb, wenigstens sich keine litterarische Vertretung schaffte.

Mit Andry beginnt eine neue schöpferische Epoche für die Orthopaedie, er ist so recht eigentlich der Schöpfer dieses neuen Zweiges der Heilkunst. Sein Bestreben, sich ein System zu schaffen, führte ihn indessen über die natürlichen Grenzen seines umschriebenen Gebietes hinaus, so dass es eines Venel bedurfte, um die Grenzmarken festzustellen. Von jener Zeit (1780) an begann der Gegenstand die Aufmerksamkeit hervorragender Aerzte auf sich zu lenken, und Männer wie Scarpa, Sömmering, Heine u. a. beteiligten sich an den Culturarbeiten desselben.

Stromeyers Genialität und die von ihm eingeführten Muskel- und Sehnendurchschneidungen waren indessen noch erforderlich, um die bedeutenden Fortschritte der Orthopaedie einzuleiten, sowie die Entdeckung der anaesthetischen Mittel, um dieselbe auf ihren gegenwärtigen Standpunkt zu erheben. Seit vielen Jahren ist die orthopaedische Chirurgie ein Lieblingszweig deutscher Chirurgen, und die klangvollsten Namen sind mit ihren Fortschritten aufs Innigste verbunden. Ueberall in der orthopaedischen Litteratur be-

gegnen wir den Namen des unvergesslichen Dieffenbach, des genialen B. v. Langenbeck, nicht zu gedenken der grossen Zahl anderer deutscher Forscher, die sich Verdienste um die Orthopaedie erworben haben.

Des in dieses Gebiet hineingehörenden genu valgum wird selbst in den bedeutendsten chirurgischen Werken früherer Zeiten fast gar nicht gedacht, oder es wird nur beiläufig erwähnt. Denn weder Chirurgen noch Orthopaeden interessierten sich für jene Verkrümmung, und noch bis vor ca. 60 Jahren wurden Leute, welche mit genu valgum behaftet waren, wenn sie nicht noch in den ersten Kinderjahren standen, allgemein zu den unheilbaren Krüppeln gerechnet.

Mit um so grösserem Eifer hat man sich aber jetzt dem Studium der Entstehung und Behandlung des genu valgum zugewandt, und die Litteratur dieser Deformität hat sich auf das Beträchtlichste vermehrt. Wenn ich von Neuem dieses Thema zum Gegenstand einer Arbeit mache, so veranlasst mich hierzu der Umstand, dass die von Mikulicz in seiner Arbeit: „Ueber die seitlichen Verkrümmungen am Knie und deren Heilungsmethoden“ vom Jahre 1879 aufgestellten Sätze über die Pathologie und Therapie des genu valgum, welche allerdings die grösste Verbreitung und Anerkennung unter den Chirurgen gefunden haben, doch zum Teil umgeändert und vervollständigt werden müssen; besonders wird sich die Entstehung der Deformität an der Hand des von Herrn Prof. Dr. Julius Wolff bewiesenen „Transformationsgesetzes der inneren Architektur der Knochen“ in einfacher Weise erklären lassen. Unter diesen Umständen müssen wir auch in Bezug auf die Therapie zu einem anderen Schlusse kommen, da naturgemäss jede veränderte Anschauung gegenüber den älteren Ansichten über die Aetiologie nicht ohne Einfluss auf die Behandlung bleiben kann.

Wenn im Vergleich zu dem Alter der Kenntnis des genu valgum die Behandlung als eine sehr junge be-

zeichnet wurde, so muss das um so mehr von dem gründlichen Studium der Anatomie und Aetiologie geschehen.

Hervorragend gründliche und wichtige Arbeiten sind auf dem Gebiete der Anatomie und Aetiologie des genu valgum erst in den letzten zwei Jahrzehnten gemacht worden. Sehen wir von den allgemein verlassenen älteren Anschauungen über die Entstehung des genu valgum ab, so von den Contracturen und Paralysen verschiedener Muskelgruppen (Jörg, Duchenne u. a.) und Bänder (Stromeyer), dem ungleichen Wachstume der Condylen (Boettcher), so war bis vor einem Jahrzehnt in Deutschland insbesondere jene Lehre verbreitet, welche Hüter aufgestellt hat.

Nach derselben wären die Cardinalsymptome des Leidens folgende vier: abnorme Abductionsstellung des Unterschenkels bei der Streckstellung, abnorme Rotation des Unterschenkels nach aussen, Möglichkeit einer Hyperextension im Knie, Verschwinden der Difformität bei Beugung des Gelenkes.

Das Leiden entwickelt sich bei Kindern in Folge von Rhachitis — genu valgum rhachiticum, dann bei Jünglingen infolge abnormer Belastung des Beines — genu valgum staticum.

Im letzteren Falle wäre der Hergang der folgende: Individuen, welche zur Pubertätszeit vermöge ihrer Beschäftigung sehr viel stehen müssen, (Bäcker, Schlosser, Kellnerjungen u. s. w.) suchen bei eingetretener Ermüdung der Muskulatur das Kniegelenk ohne Muskelarbeit festzustellen. In sich festgestellt ist das Kniegelenk bei äusserster Streckung. Die Feststellung erfolgt sowohl durch Bänderhemmung, die durch die Seitenbänder vermittelt wird, wie durch Knochenhemmung, welche durch die sogenannten Hemmungsfacetten der Condylen stattfindet (Henke).

Auf Grund dieser Lehre argumentierte nun Hüter weiter. Indem bei anhaltender Belastung des Beines die Hemmungsvorrichtungen des Gelenkes zu sehr in Anspruch genommen werden, vertieft sich die Hemmungsfacette.

Andrerseits führt der Druck, der zwischen den lateralen Condylen des Femur und der Tibia herrscht, dazu, dass der letztere im Wachstum etwas zurückbleibt, nicht so hoch hinaufreicht wie der mediale. Denkt man sich diese Niveaudifferenz durch die abnorme Belastung noch grösser gemacht, so kommt es allmählich zur Abductionsstellung. Durch den Druck in der Streckstellung wird aber auch der vordere Teil der Gelenkfläche der Tibia niedriger; dieses Moment und die grössere Vertiefung der Hemmungsfacette bedingt, dass die Hemmung später eintritt als in der Norm; es kommt also zur Hyperextension. Wird aber das Gebiet der Streckung erweitert, so nimmt auch die Rotation zu. Da alle diese Abnormitäten nur durch solche Veränderungen bedingt sind, die an den vorderen, bei der Streckung sich berührenden Abschnitten der Gelenkkörper sich ausgeprägt hatten, so ist es kein Wunder, wenn die Deformität, sobald das Gelenk gebeugt wird, verschwindet, da sich dann normale Gelenkabschnitte berühren.

So erschien die Hütersche Theorie recht beweiskräftig. Bald aber machte Girard den Einwand, dass, wenn die Tibiagelenkfläche aussen niedriger als innen, im Ganzen also abschüssig ist, die Abductionsstellung des Unterschenkels auch in der Beugung zu Tage treten müsste. Ferner vermochte auch Henke an einem Präparate, welches den Studien Hüters zu Grunde lag, weder eine Ueberstreckung noch eine namhafte Auswärtsrollung zu bemerken. Dann haben in Frankreich Délore und Tripier Ansichten vorgebracht, welche die Auffassung Hüters erschüttern mussten.

Endlich hat nun Mikulicz durch eine umfassende Arbeit nachgewiesen, dass die Hütersche Theorie unrichtig ist. An der Hand von Präparaten und auf Grund zahlreicher klinischer Beobachtungen erklärt Mikulicz, dass die Hyperextension durchaus kein konstantes Symptom sei, dass ferner die Schlussrotation in ihrem Umfang sehr wechselnd sei.

Hierdurch war die Hütersche Symptomatologie des genu valgum als unrichtig erwiesen. Aber Mikulicz weist

auch nach, dass den Hemmungsfacetten für die Entstehung und das Wesen des Leidens keine wesentliche Bedeutung zukomme, indem sie an beiden Condylen entweder gleich stark oder sogar am medialen Condyl stärker vorgefunden werden. So war also auch der Ausgangspunkt der ganzen Argumentation als ein irriger nachgewiesen.

Viel wichtiger als diese kritischen Momente sind die positiven Thatsachen, die Mikulicz vorbringt. Messungen an Präparaten ergaben, dass beim genu valgum sowohl jener Winkel, den die Kniebasis mit der Axe des Femurschaftes, als auch jener, den die Kniebasis mit der Axe der Tibia bildet, kleiner ist als in der Norm. Es ist also nicht nur das Femur, sondern auch die Tibia, und zwar beide in einem wechselnden Verhältnisse, an der Abnormität beteiligt. An welcher Stelle hat nun die abnorme Gestaltung statt?

Wäre der innere Condyl verlängert oder der äussere verkürzt, so würde der Winkel zwischen Epiphysenlinie und Kniebasis eine Veränderung aufweisen. Nun zeigt sich aber an Präparaten des genu valgum, dass die Richtung der Epiphysenlinie von der Kniebasis gar nicht abweicht; der Fehler kann also nicht unterhalb der Epiphysenlinie, nicht in den Condylen liegen. Der Fehler muss oberhalb der Condylen liegen; auch findet man an Präparaten von noch nicht ausgewachsenen, aus der Entstehungszeit des genu valgum rührenden Knochen, dass die Verkrümmung nur in dem untersten Teile der Diaphyse liegt Aber auch für die Tibia ergab sich dasselbe Resultat: die Schiefheit betrifft das obere Ende ihrer Diaphyse. Das genu valgum Halberwachsener besteht also nach Mikulicz darin, dass die Knieepiphysen des Femur und der Tibia an die Diaphysen schief angesetzt sind; die abnorme Krümmung liegt in den Diaphysenenden.

Diese Schiefheit war nun, wie eine Untersuchung des Epiphysenknorpels ergab, durch eine auffallende Verdickung desselben, und zwar in der sogenannten Wucherungszone,

bedingt; diese Verdickung betrifft den medialen Abschnitt, während der laterale verdünnt sein kann. Beim Entstehen des genu valgum findet somit ein ungleichmässiges Wachsen des Knochens statt; er wächst an der medialen Seite länger aus, und dadurch wird er zur Epiphyse schief angesetzt.

Das ganze Leiden erklärt Mikulicz als Folge von Rhachitis, und somit würde der von Hüter aufgestellte Gegensatz zwischen dem genu valgum rhachiticum und staticum fortfallen; an seine Stelle träte das genu valgum infantum und adolescentium. Das kindliche entstände zu jener Zeit, wo die Rhachitis das kindliche Skelet befällt, und wo der Gehakt zum ersten Male die Veranlassung zu mechanischen Einflüssen auf den Epiphysenknorpel giebt; das genu valgum adolescentium entstände in jener Periode, wo das Längenwachstum der Knochen am stärksten ist, und wo der Epiphysenknorpel zu neuer Wucherung angeregt wird: beide wären statische Fehler, beide aber auch rhachitischen Ursprungs.

Diesen Untersuchungen Mikulicz' gegenüber darf als Vervollständigung das Ergebnis der Beobachtungen von Prof. Wolff gelten; er zeigte, dass alle Bemühungen, einen primären Krankheitssitz als reguläre Erscheinung auffinden zu wollen, sowohl bei den anderen Deformitäten wie beim genu valgum von vornherein vergebliche sein müssen.

„Es kann sehr wohl", sagt Wolff, „eine in der ganzen Kniegegend oder an einer bestimmten Stelle derselben befindliche Erkrankung der Knochen oder Weichgebilde, wie Rhachitis oder Narben etc., die Veranlassung oder Mitveranlassung zur Entstehung des genu valgum geben; aber die Regel ist, dass irgend welche locale Erkrankung nicht existiert, dass vielmehr das genu valgum staticum bei vollkommen gesundem Zustande des Knochen-, Muskel-, Band- und Kapselgewebes entsteht. Nichts anderes ist alsdann verändert, als eben ausschliesslich die Form, d. h. das Verhältniss der Länge, Dicke und Breite der an der lateralen Seite gelegenen Bänder, Muskeln, Sehnen, Kapsel-

partieen und Partieen der compacten und spongiösen Region der Knochen im Gegensatz zu denjenigen der medialen Seite. Diese Formveränderung betrifft weder das Diaphysenende der Tibia noch das des Femur allein, vielmehr ist der ganze Knochen erkrankt, die Veränderung betrifft den ganzen Knochen.“

Bereits in den Jahren 1870/72 hat nun Wolff den Nachweis geführt, dass im Gefolge sämmtlicher, aus beliebigem äusserem oder innerem Anlass entstehenden pathologischen Veränderungen der äusseren Form resp. der Belastung der Knochen gewisse Umwandlungen der inneren Architektur dieser Knochen vor sich gehen, und dass in gleichartigen Fällen stets diselbe Form der Umwandlung wiederkehrt. Diese Umwandlung steht in direkter Beziehung zur Wiederherstellung der Function des pathologisch veränderten Knochens. Die innere Architektur pathologisch veränderter und trotzdem wieder functionierender Knochen ist ebenso wie diejenige normal gestalteter Knochen nach den Gesetzen der graphischen Statik mathematischen Regeln unterworfen.

Die Untersuchungen über die innere Architektur der Knochen hatten gelehrt, dass die Natur durch zweckmässige Anordnung der Knochenbälkchen die grösste Leistungsfähigkeit mit einem Minimum von Materialaufwand erzielt. Ein durch pathologische Vorgänge in seiner Form veränderter Knochen kann erst dann wieder functionieren, wenn seine durch die Formveränderung statisch wertlos gewordenen Knochenbälkchen untergegangen und durch neu entstandene, den veränderten Druckverhältnissen entsprechende Bälkchen ersetzt sind.

Nachdem der Nachweis für dies „Transformationsgesetz“ durch die bei rhachitisch verbogenen Knochen und die bei Ankylosen gefundene Umwandlung der Knochenbälkchenanordnung in ein neues, den veränderten Verhältnissen angepasstes Trajektoriensystem erbracht war, zeigte sich auch, dass sich diese Transformationen in allen anderen Verhältnissen bei veränderter Belastung und Form, wie sie

eben auch beim genu valgum vorhanden sind, vollziehen müssen.

Stets haben wir in der äusseren Form functionierender Knochen, sei diese Form von normaler Beschaffenheit oder pathologisch verändert, lediglich den Ausdruck der statischen Inanspruchnahme der betreffenden Knochen bei ihrer Function zu suchen (Wolff): wie die normale Knochenform die functionelle Anpassung an die normalen statischen Verhältnisse, so bedeutet eine jede pathologisch veränderte Form functionierender Knochen — die Deformität — nichts anderes als die functionelle Anpassung an pathologisch veränderte statische Verhältnisse.

Die Formveränderung der Knochen beim genu valgum zeigt sich nun, abgesehen von Verbiegungen und Veränderungen der Wanddicke der compacten, hauptsächlich in Veränderungen der Dicke und in Transformationen der Gesammtarchitektur der Bälkchen der spongiösen Knochenregion und endlich auch in Umänderungen der Gestalt der Markhöhle der Knochen (Wolff). Die Ursache aller dieser Veränderungen liegt lediglich in den Abänderungen der statischen Verhältnisse, unter denen die Extremität functioniert. Es sind das jene Abänderungen, wie sie bei in der Pubertätszeit befindlichen, schnell gewachsenen, vielfach mit einer auffallenden Schlaffheit der Muskulatur und der Ligamente behafteten jungen Leuten obwalten, die als Lehrlinge in anstrengende Berufsarten eintreten, als Bäcker, Tischler, Schlosser, Kellner, Fabrikarbeiter, Drechsler etc. und bald durch das bei diesen Beschäftigungen notwendige Stehen ermüdet werden. Sie suchen infolgedessen eine Stellung auf, in welcher sie die gerade Körperhaltung aufrecht erhalten können, ohne dass sie es nötig haben, ihre Kniegelenke durch straffe Muskelcontractionen in Extensionsstellung zu fixieren: das genu valgum bedeutet somit nichts anderes als die functionelle Anpassung der Knochen und Weichgebilde der Extremität an die häufig wiederholte Auswärtsstellung des Unterschenkels; das genu valgum ist

eben die physiologisch einzig mögliche Form, mit welchem das Knie bei auswärts gestelltem Unterschenkel zu functionieren vermag. — Die von Wolff dem Chirurgencongress von 1884 vorgelegten genu valgum-Präparate bestätigten zunächst vollauf die Lehre von Mikulicz, dass die Gelenkflächen und die Epiphysen des Kniegelenks nicht wesentlich bei der Entstehung des genu valgum beteiligt sind: die Epiphyse ist aussen und innen gleich hoch, die Hütersche Höhendifferenz derselben an der Aussen- und Innenseite als Folge der von Hüter angenommenen Hemmungsfacette der Tibia ist also nicht vorhanden.

Andrerseits aber fand sich gegen die ursprüngliche Annahme von Mikulicz, dass beim genu valgum hochgradige Veränderungen der inneren Architektur der Knochenschicht vorhanden seien, „entsprechend dem Grade der Krümmung des Knochens eine mehr oder weniger hochgradige Transformation des gesammten Trajektoriensystems, dessen sämmtliche Bälkchen eine von derjenigen des normalen verschiedene und in die deforme Gestalt des Knochens genau hineinpassende Richtung annehmen.

Dazu gesellt sich eine Verdickung der spongiösen und compacten Substanz an der mehr belasteten lateralen Seite gegenüber einer Verdünnung derselben an der weniger belasteten medialen Seite.

Endlich findet sich die von Mikulicz irrtümlicher Weise bestrittene excentrische Lage der Markhöhle. An der lateralen Seite des oberen Tibiarandes reichen beim genu valgum die spongiösen Balkennetze viel weiter herab als an der medialen, und dadurch verschiebt sich die Markhöhle erheblich nach der medialen Seite hin“.

Diese bedeutenden Veränderungen hatte Mikulicz nicht gefunden; er hat indessen später in der Discussion über den Vortrag von Wolff zugegeben, dass er die beschriebenen Veränderungen wohl erwartet, sich aber durch die Wolffschen Präparate davon überzeugt habe. Er konnte sie selbst deshalb nicht finden, weil er bei seinen Untersuchungen

der Struktur der Spongiosa beim genu valgum, um die schöneren Präparate von hochgradigen Verkrümmungen nicht zu zerstören, nur diejenigen Knochen zur Zerlegung im Fournierschnitte benutzt hatte, welche von minder hochgradigen Fällen herstammten. —

Die ungünstigen statischen Momente, welche unter der Einwirkung der oben erörterten Schädlichkeiten entstehen, sind nach dem Transformationsgesetz für sich allein schon im Stande den Knochen umzuwandeln; selbst bei erwachsenen Personen, ja sogar bei Greisen vermögen die betreffenden statischen Abänderungen den härtesten Knochen zu verbiegen: Rhachitis oder die von Mikulicz „Spätrhachitis" genannte Affection, welche eine der Kinderrhachitis ähnliche, in den Pubertätsjahren auftretende Knochenerweichung der Diaphysenenden darstellen sollte, braucht also die Krankheit nicht zu veranlassen.

Dass die Rhachitis ein prädisponierendes Moment für die Entstehung des genu valgum sein kann, ist gar nicht zu bezweifeln, sie ist aber keineswegs unbedingt nötig. In der Litteratur und in den Anamnesen der mit genu valgum behafteten Individuen werden verhältnismässig selten die Angaben gefunden, dass rhachitische Erscheinungen objectiv nachzuweisen waren, ebenso, dass Angaben von einer bestandenen Rhachitis gemacht wurden. Tripier geht in seiner Arbeit sogar soweit, dass er die Rhachitis für genu valgum überhaupt nicht berücksichtigt und die Verkrümmung allein durch ungünstige Belastung entstehen lässt. Tripier nimmt einzig und allein die statischen Verhältnisse als die Ursache der Entstehung wie des pes varus so auch des genu valgum an, ohne allerdings die oben erörterten Veränderungen und Transformationen des Knochens näher zu kennen, bezüglich deren die Priorität Wolffs allseitig anerkannt ist. In vielen Fällen von Deformitäten des Knies habe er weder alte noch frische Erscheinungen von Rhachitis gefunden; denn, wenn Rhachitis da wäre, so müssten doch beide Beine afficiert sein, er

habe aber im Gegenteil in der grösseren Zahl der von ihm untersuchten Fälle nur einseitige Deformitäten gesehen.

Auch Hoffa zählt in einem jüngst veröffentlichten Aufsatz aus der Würzburger chirurgischen Klinik unter 119 Fällen von genu valgum 63 einseitige = 52,9 %, 56 doppelseitige = 47,1 %; nur bei 20 konnte sicher eine rhachitische Basis nachgewiesen werden.

Bei den doppelseitigen genua valga war ferner nach Tripier ein nicht unbedeutender Gradunterschied zu bemerken, was besonders betont werden soll. Er ist auch der Ansicht, dass überhaupt ein lebhafteres Längenwachstum in den Jahren der Reife zwischen dem 14.—17. und 20.—25. Jahre (soudure du squelette) vor sich gehe. Durch Experimente will Verfasser dann beweisen, dass das Wachstum ähnlich wie durch Belastung gehemmt werden könnte. Er stiess jungen Kaninchen und Katzen Klammern ein, mit dem einen Ende in das Epiphysen-, mit dem andern in das angrenzende Diaphysenende des Femur. So wurde das Wachstum auf dieser Seite gehemmt, und er erhielt nach Belieben genua valga und vara. —

Eine Einteilung des genu valgum nach Hüter in rhachiticum, entstehend bis zum 6. Jahre, und staticum, im Alter von 14—18 Jahren infolge von zu starker Belastung sich entwickelnd, muss daher zurückgewiesen werden. Zweckmässiger ist es, die Einteilung in genu valgum infantum und adolescentium beizubehalten, ohne aber, wie Mikulicz wollte, für die erste als Aetiologie die Rhachitis und für die zweite die „Spätrhachitis“ anzunehmen.

Haben somit in Folge der dargelegten pathologisch-anatomischen und pathogenetischen Verhältnisse des genu valgum wesentlich veränderte Anschauungen gegenüber den älteren Ansichten über die Aetiologie Platz gegriffen, so ist es natürlich, dass dieselben nicht ohne Einfluss auf die Behandlung des Leidens geblieben sind. Da nur die ungünstigen statischen Verhältnisse die Verkrümmung

und Verbiegung des Knochens zu Stande bringen, so müssen sich durch die blosse Beseitigung der ungünstigen statischen Momente Fälle von genu valgum, selbst die hochgradigsten, heilen lassen, in gleicher Weise auch andere Deformitäten wie genua vara, pedes vari etc. Und in der That lässt sich dieser Heilerfolg nicht nur bei jungen, weichen Knochen, also bei genu valgum der Kinder, sondern auch bei Patienten erzielen, die längst über die Pubertätsjahre hinaus sind, bei denen das Wachstum der Knochen sich dem Ende nähert, und bei denen der Knochen schon seine Nachgiebigkeit verloren hat.

Die einfache Folge des Transformationsgesetzes ist es doch, dass durch Ausgleichung der Deformität und Herstellung der normalen Verhältnisse sich die fehlerhafte Architektur des Knochens ändern, dass sich eine Umwandlung der pathologischen Bälkchenanordnung in ein neues den normalen Verhältnissen angepasstes Trajektoriensystem erzielen lassen muss.

Dieses Resultat wird nun, wie die von Prof. Wolff veröffentlichten Fälle von pes varus zeigen, bei diesen Deformitäten stets erreicht und ist auch bei genu valgum selbst in den hochgradigsten Fällen durch das „redressement“ der Deformitäten erzielt werden.

Bisher allerdings glaubte man den therapeutischen Wert des redressements darin suchen zu müssen, dass dasselbe durch Umänderungen der normalen Druck- und Zugverhältnisse unmittelbar eine Formveränderung der Knochen erzeuge. Diese Anschauung von der direkten Zug- und Druckwirkung des redressements ist indess, wie Wolff nachgewiesen hat, gänzlich falsch.

Niemals kann eine permanente Zusammenpressung fertigen Knochengewebes und ebenso wenig eine analoge Dehnung desselben stattfinden, ohne dass zugleich die Lebensfähigkeit der Knochen und auch die der zugleich betroffenen Weichteile aufgehoben würde.

Das redressement hat vielmehr lediglich den Zweck, die

normalen statischen Verhältnisse des deformen Körperteils als dauernde wiederherzustellen. Dann bewirkt, ohne dass wir, wie überhaupt in der orthopaedischen Chirurgie, der Comprimierbarkeit und Dehnbarkeit des Knochengewebes den therapeutischen Erfolg zu verdanken haben, die den Knochen je nach der Abänderung der durch das redressement geschaffenen statischen Verhältniss innerlich und äusserlich umgestaltende „Transformationskraft“ ganz von selbst die allmähliche Wiederentstehung der normalen äusseren Form und der normalen inneren Architektur.

Diese Kraft, welche bisher nicht voll und ganz ausgenutzt wurde, „die modellierende Kraft des Gebrauchs und Nichtgebrauchs,“ verrichtet eine merkwürdige Arbeit eigner Art; diese Arbeit besteht darin, das alle durch eingetretene Veränderungen der statischen Verhältnisse unbrauchbar gewordenen Partikelchen schwinden und unmittelbar daneben durch dieselben Veränderungen statisch brauchbar werdende Teilchen neu erstehen. In dieser „Modellierarbeit“ besitzen wir eine gewaltige, unermesslich grosse therapeutische Kraft die wir uns im Sinne der von uns gesetzten statischen Verhältnisse dienstbar zu machen im Stande sind. Unserm Heilzwecke entsprechend wird jedes Knochenbälkchen vernichtet; unserm Heilzwecke entsprechend bildet sich andrerseits neue Knochensubstanz. Demgegenüber kommt der Härtegrad des Knochens und seine Altersverhältnisse gar nicht in Betracht; „der allerhärteste Knochen des Erwachsenen,“ sagt Wolff, „verhält sich ihr gegenüber nicht anders als der Knochen des Kindes.“

Wenn es daher fortan die Aufgabe der orthopaedischen Chirurgie sein wird, diese gewaltige modellierende Kraft des Gebrauchs und Nichtgebrauchs vollkommen auszunützen, so müssen zunächst, ohne die Formveränderung zurecht zu drücken und allmählich zur Norm zurückzuführen, gleich im Beginn der Behandlung einer Deformität so schnell als möglich mit oder ohne blutige Operation wie Tenotomie und Osteotomie richtige statische Verhältnisse hergestellt

werden. Ist das erreicht, dann wird es darauf ankommen, sofort eine möglichst vollkommene Funktion des betreffenden Gliedes zu erzielen. Die Natur stellt jetzt von selbst die normale äussere Form und die normale innere Architektur wieder her, weil diese den neuen und richtigen statischen Verhältnissen einzig und allein angepasst sind; hiermit ist aber wieder die Grundlage für eine normale Funktion der Extremität gegeben. Und schliesslich müssen nicht bloss jugendliche sondern ganz ebenso die erwachsenen Individuen Objecte der orthopaedischen Behandlung sein, da bei der oben erörterten therapeutischen Kraft die Altersverhältnisse des Knochens gar nicht in Betracht kommen. — Während man also bisher zunächst nur die normale Form herzustellen suchte, das Eintreten der richtigen statischen Verhältnisse der Extremität aber als eine notwendige Folge der Herstellung der richtigen Form der Natur überlassen zu müssen gemeint hat, kommt es jetzt im Gegenteil einzig darauf an, die Herstellung der richtigen statischen Verhältnisse zu erzwingen, die langsame Bildung der diesen Verhältnissen entsprechenden richtigen Gestalt aber der Natur zu überlassen. —

Diese allgemeinen Erörterungen legen die Principien dar, die Wolff, wie bei der Behandlung der anderen Deformitäten, so auch bei der des genu valgum leiten.

Sollen beim genu valgum die statischen Verhältnisse zur Norm zurückgeführt werden, so bedarf es zu diesem Zweck nur der allmählichen Ueberwindung der rigiden Weichgebilde der Kniegegend — der Kapsel, der Bänder und der Muskeln. Dies lässt sich am besten bei dem in einzelnen, etwa je 2—4 Tage auseinanderliegenden Etappen vorgenommenen Redressement erreichen.

Der Nachgiebigkeitsgrad der Weichgebilde in der Kniegegend ist in einzelnen Fällen von genu valgum erstaunlich hoch, wie es z. B. bei einem 19jährigen Tischlergesellen mit beiderseitigem genu valgum auf der Wolffschen Klinik beobachtet wurde.

Der betreffende Patient vermochte sich bald so hinzustellen, dass seine Verunstaltung viel hochgradiger zusein schien als sie es in Wirklichkeit war, bald wieder so dass dieselbe fast ganz geschwunden war. Zur bessern Veranschaulichung dieser wahrhaft wunderbaren seitlichen Beweglichkeit des Knices mögen die beigefügten mir gütigst überlassenen 3 Photographieen dieses Patienten dienen.

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Die erste zeigt die Stellung der Beine bei absichtlich übertriebener Deformität, bei gewöhnlichem Auftreten die zweite und die dritte bei scheinbar ganz beseitigter Deformität. Während man auf den ersten Blick vielleicht glaubt, die drei Photographieen sollten die allmähliche Besserung des Falles darstellen und stammten also aus verschiedenen Zeiträumen sind alle drei vielmehr in ein und derselben Stunde angefertigt worden.

Dieser Patient, von dem später noch die Rede sein soll, unterzog sich einer Kur, und die von Prof. Wolff ein-

geführte Methode des redressements führte ohne jeden blutigen Eingriff zum vollkommenen Ziele, obwohl der Kranke schon im 20. Lebensjahre stand.

Bevor ich jedoch zur Beschreibung der einzelnen nach dieser Methode behandelten Fälle übergehe, will ich mit kurzen Worten auf das Verfahren selbst eingehen, das bei der Herstellung der normalen statischen Verhältnisse der deformen Extremität eingeschlagen wird, und die einzelnen diesem Zwecke dienenden Manipulationen schildern.

Zunächst wird eine Wattebinde, die wiederum von einer Flanellbinde bedeckt wird, dem Patienten um das Bein gelegt von den Malleolen bis etwa 2 Finger breit unterhalb des Trochanter. Die Knochenvorsprünge wie die Malleolen, die Patella und die inneren Condylen müssen gut gepolstert werden. Auf die Flanellbinden kommt eine Reihe von Gipsbinden; dann wird das ganze Bein mit einem dicken Gipsbrei, zu dem nur der beste Alabastergips benutzt werden darf, belegt. Wenn jetzt der Verband zu erhärten beginnt, werden durch ein kraftvolles redressement die normalen statischen Verhältnisse wiederhergestellt, indem der erste Assistent das Becken fixiert, während ein zweiter und dritter den Unterschenkel nach innen bewegt bis zur Erstarrung des Gipses. Dieses redressement wird nach 2 bis 4 Tagen verstärkt — ev. wird eine solche Verstärkung nach gleichen Zwischenräumen noch mehrere Male wiederholt —, indem man aus dem ursprünglichen ersten und einzigen Gipsverband an der inneren Seite in der Kniegegend einen Keil heraussägt, die entsprechende äussere Seite aber lineär durchtrennt. So wird der Verband in der Kniegegend immer wieder beweglich gemacht; diese Wiederholung des redressements bietet thatsächlich grosse Vorteile, indem man nicht alles auf einmal erreicht, sondern sich bei jeder folgenden Correctur mit einem geringen Erfolge zufrieden giebt.

Bei dieser Technik des Verfahrens vermögen die Patienten bereits nach $1^1/_2$—$2^1/_2$ Wochen mit vollkommen grade ge-

richteter Extremität aufzutreten und umherzugehen. Die Deformität wird so zur vollkommenen Heilung gebracht, wenn der Patient den in der geschilderten Weise angefertigten Verband mit einem darüber gezogenen Schnürstiefel 3 Monate trägt.

Bei der beschriebenen Behandlung blieben jedoch noch zwei Uebelstände bestehen: die Patienten mussten, während sie den Verband trugen, mit steifem Knie umhergehen, was namentlich beim Treppensteigen und Niedersetzen recht unbequem war; die unmittelbare Folge war nach Abnahme des Verbandes eine mehr oder minder grosse Steifigkeit und Schmerzhaftigkeit in dem während mehr denn 3 Monate unbeweglich gewesenen Gelenk.

Durch eine neuerdings von Wolff erdachte sinnreiche Modification wird auch diesen Uebelständen in überaus einfacher Weise gesteuert.

Nach der Beschreibung des Verfassers besteht dieselbe darin, dass man unmittelbar nach dem vollkommen gelungenen redressement an der dem Kniegelenk entsprechenden mittleren Partie des Verbandes aussen und innen je ein kleines, in seiner Mitte mit einem die Vor- und Rückwärtsbewegung gestattenden Charniergelenk verschenes Eisenschienchen befestigt, und dass man nach sicher gelungener Fixation der beiden Schienchen die mittelste, dem Kniegelenk entsprechende, mitten zwischen den beiden Charnieren der Schienen gelegene Partie des Gipsverbandes in 2—4 Fingerbreite ringsherum herausschneidet.

Durch diese Modification verbleibt das Bein in seiner vollkommen redressierten Stellung, der Patient vermag aber auch noch das Knie zu beugen und zu strecken, sich also hinzusetzen und Treppen zu steigen; schliesslich fallen auch nach der Abnahme des Verbandes die Schmerzen vollkommen fort.

Mittelst des geschilderten Verfahrens bietet Wolff eine an einem zahlreichen Krankenmaterial erprobte und stets bewährt gefundene Behandlungsmethode des genu valgum

dar, bei welcher die Patienten, ohne dass auch nur subkutan irgend welche erheblichen Continuitätstrennungen erzeugt werden, bereits in der dritten Woche nach erfolgtem redressement vollständig ohne Schmerzen umhergehen, ohne Schmerz das Kniegelenk bewegen und zugleich ihre Berufsthätigkeit wieder aufnehmen können.

Von den in der beschriebenen Weise behandelten Fällen sind u. a. zwei der Oeffentlichkeit übergeben worden, auf die mir in aller Kürze besonders hinzuweisen gestattet sei. Die betreffenden Patienten sind von Prof. Wolff im Sommer 1889 im Anschluss an seinen Vortrag: „Ueber die Behandlung des genu valgum etc.“ der Gesellschaft der Berliner Charitéärzte vorgeführt worden und können — eine Art „Schulfälle“ — für die erörterte Methode der Heilung des genu valgum durch das unblutige Redressement geradezu als mustergültig hingestellt werden.

Der erste, ein 16jähriger Lithograph, mit beiderseitigem hochgradigem genu valgum behaftet, ging 16 Tage nach Fertigstellung beider Verbände mit vollkommen redressierten Beinen auf der Strasse umher, und einige Tage später nahm er die volle frühere Thätigkeit in seiner lithographischen Werkstatt wieder auf. Nach der zu Ende der 13. Woche geschehenen Abnahme der Verbände konnte die vollkommne, dauernd gebliebene Heilung des Falles constatiert werden. Fürwahr ein glänzender Erfolg!

In noch kürzerer Zeit liess sich ein ganz ebenso schönes Resultat bei einem 6jährigen Knaben mit hochgradigem und sehr schwer redressierbar gewesenem beiderseitigem genu valgum erzielen. Bei dem kleinen Patienten nahm die vollkommne Fertigstellung der beiderseitigen Verbände nur 10 Tage in Anspruch, und geschah die Abnahme derselben nach Ablauf der 11. Behandlungswoche; auch hier konnte wiederum die vollkommne und dauernd gebliebene Geradestellung der Beine constatiert werden.

Nicht ganz so glücklich ist der folgende Fall verlaufen,

der mir durch die Güte des Herrn Prof. Wolff zur Veröffentlichung überlassen worden ist.

Hermann Schetz, Tischler, 18½ Jahre alt, ist sonst stets gesund gewesen, nie haben sich bei ihm Symptome der englischen Krankheit gezeigt. In seinem 16. Lebensjahre trat er als Tischler in die Lehre und musste von dieser Zeit an in seiner Werkstatt Wochentags 16, Sonntags 8 Stunden fast ohne Unterbrechung stehen! Ganz allmählich entwickelte sich so die Einknickung seiner Beine nach innen und die Verbiegung des Unterschenkels nach aussen, die beständig an Intensität zunahmen.

Die Unterschenkel des mässig genährten und schmächtigen Patienten befinden sich in der extendierten Stellung nach aussen abgelenkt, das linke Bein zeigt einen bedeutend höheren Grad von genu valgum: die zweite der oben beigefügten Photographieen zeigt die Stärke der Deformität bei dem gewöhnlichen Auftreten des Kranken.

Am 10. Januar 1890 wird der Gipsverband in der angegebenen Weise am linken Beine angelegt, und das Redressement ausgeführt, am 13. Januar geschieht dasselbe rechts.

Am 15. Januar wird aus dem linken Knie am Verband ein Keil entfernt, und dann zum zweiten Male das kraftvolle Redressement ausgeführt. Beide Beine stehen danach befriedigend.

Am 18. Januar werden die Charniere angelegt; Anfang Februar fährt Patient in die Heimat und geht mehr als zwei Monate seinen Berufsgeschäften nach. Mitte April werden die Verbände abgenommen, die Genu Valgumstellung zeigt sich links vollkommen, rechts zum grössten Teil ausgeglichen.

Um das gewonnene Resultat zu sichern resp. zu verbessern, wird Anfang Mai ein zweiter Gipsverband angelegt, und das kraftvolle Redressement wiederholt, das zur vollkommnen Heilung führte.

Durch dieselbe Methode gelang es auch, pathologische

genua valga, wie sie nicht selten nach fungösen u. a. Processen zurückbleiben, zur Heiluug zu bringen. Die beiden folgenden, in der Wolffschen Klinik beobachteten Fälle bekunden das in deutlicher Weise:

I. Käthe K. aus Dresden, 6 Jahr alt, hat im ersten Lebensjahre eine Phlegmone neonatorum überstanden, die zu einer fast vollkommnen Ankylose im linken Kniegelenk mit genu valgum-Stellung und Rotation des linken Fusses nach aussen führte. Jahrelang war die kleine Patientin in den verschiedensten Kliniken mit Schienen und Streckverbänden ohne jeden Erfolg behandelt worden: in der Narkose ergab sich, dass nur eine geringe passive Beweglichkeit des Kniegelenks von 140—155° vorhanden war.

Am 27. December 1889 wird ein Gipsverband angelegt, und das kraftvolle redressement ausgeführt, das nach mehreren Wiederholungen die Valgusstellung und die Rotation beseitigt. Nunmehr werden dem Verbande mit Schrauben versehene Schienen eingefügt; diese Schrauben gestatten eine Beweglichkeit im Kniegelenk von 95—175°; beim Gehen wird das Bein in vollkommen gestreckter Stellung fixiert, beim Niedersetzen ist das Knie in einem Winkel von 95° festgestellt. Bereits 3 Wochen nach ihrer Aufnahme in die Klinik vermag die Patientin den Fuss schön aufzusetzen und vortrefflich zu gehen. 2½ Monate später wird der Verband abgenommen, auch ohne denselben geht die Kleine gut; die aktive Beweglichkeit im Knie ist noch gering, passive Bewegungen werden mit der Hand ausgeführt. Durch täglich öfters wiederholte Massage wird bald das Knie auch activ wieder etwas bewegt.

Durch die eingeleitete Behandlung ist so ein sehr befriedigendes Resultat erzielt worden.

II. Bertha R., 6 Jahre alt, am 15. December 1889 aufgenommen, zeigt ein hochgradiges genu valgum mit Rotation de Fusses nach aussen. Ober- und Unterschenkel stehen zu einander in einem Aussenwinkel von 60°. Diese Deformität hat sich in Folge einer vor 2 Jahren vorgenom-

menen Ausräumung eines tuberkulösen Herdes aus den lateralen Partieen des Ober- und Unterschenkels in der Gegend des rechten Kniegelenks gebildet. Das Kniegelenk ist nicht vollkommen, aber nahezu ankylotisch; eine passive Beweglichkeit ist nur innerhalb eines Winkels von 120 bis 150° möglich, die active ist noch viel geringer.

Durch einen Gipsverband und zweimaliges Nachredressement wird das Knie soweit gerade gestellt, dass beinahe eine leichte Varusstellung vorhanden ist. 3 Wochen nach ihrer Aufnahme wird die Patientin mit in den Verband eingeführten Schienen, die wiederum mit Fixationsschrauben versehen sind, entlassen. —

Aus den beschriebenen Fällen ergiebt sich folgendes:

In den durch die eingeleitete Behandlung erzielten Erfolgen liegt der beste Beweis für die oben ausgeführten theoretischen Erörterungen: lediglich durch die Beseitigung der ungünstigen statischen Verhältnisse, durch die Geradestellung im Gipsverbande, ist der glänzende Heilerfolg erreicht worden. Vor allem ergiebt sich aber, dass die geübte Behandlungsmethode auch beim genu valgum adolescentium, bei denen die Knochen ihre ursprüngliche Nachgiebigkeit bereits verloren haben, günstige Resultate erzielt.

Im Anschluss an das oben dargelegte Transformationsgesetz der inneren Architektur sind wir eben zu der Anschauung gelangt, dass wir nur nötig haben, die ungünstigen statischen Momente, welche die Deformität herbeigeführt haben, zu beseitigen, gleichgültig, ob es sich um einen noch wachsenden oder schon ausgewachsenen Knochen handelt; die Deformität heilt unter allen Umständen, wenn die Richtung und der Bau des Knochens den normalen Verhältnissen angepasst wird.

Und last not least ist zur Wertschätzung dieser Behandlungsmethode auf den Umstand ganz besonders hinzuweisen, dass die Patienten nach einem so kurzen Zeitraum von etwa 3 Wochen im Stande sind, schmerzlos und ohne

jede Stütze auf der Strasse umherzugehen und ev. ihre Berufsthätigkeit aufzunehmen.

Welche Vorzüge besitzt nun schliesslich die in unseren Fällen geübte Behandlungsmethode vor den übrigen gebräuchlichen?

Bei jedem therapeutischen Eingreifen wird es darauf ankommen, die Wege zu suchen, welche in dem gegebenen Falle am sichersten, mit den wenigsten functionellen Störungen, mit den geringsten Kosten, mit dem möglichst besten kosmetischen Resultat eine Wiederherstellung in nicht zu langer Zeit und ohne Gefahr für das Leben herbeiführen können.

Die grosse Zahl von Behandlungen, die zur Beseitigung des genu valgum angegeben sind, lassen sich zweckmässig in zwei Hauptgruppen teilen, diejenigen, welche auf unblutigem Wege, und die, welche auf blutigem Wege eine Wiederherstellung erreichen sollen. Zu der ersten Gruppe sind die Methoden zu rechnen, welche gewaltsam, schnell und gleich im Beginn der Behandlung die Correctur der Deformität erreichen wollen, und die, welche zu diesem Zweck durch wiederholte langsame und schwächere Einwirkungen oder durch einen konstanten Zug oder Druck allmählich eine Geraderichtung der verkrümmten Extremität anzustreben suchen. Als Repräsentanten der schnellen und gewaltsamen Geraderichtung sind zu nennen das einmalige gewaltsame Redressement — manuell oder durch den osteoklasten — und das décollement des épiphyses; zu den letzteren gehören die verschiedenen portativen orthopädischen Apparate sowie die redressierenden alle 3—4 Wochen oder nach dem Wolffschen Verfahren alle 2—3 Tage zu erneuernden und jedesmal ein stärkeres redressement erzeugenden Gipsverbände.

Der zweiten Gruppe sind zuzuzählen alle jene Methoden, welche als Angriffspunkt die Weichteile für eine blutige Behandlung in Anspruch nehmen. Sehen wir ab von den Durchschneidungen der Bicepssehne, des lig. lat. ext.

und der fascia lata, denen eine falsche Vorstellung von dem Wesen des genu valgum zu Grunde liegt, und die als unzweckmässig bereits verlassen sind, so bleiben von allen operativen Verfahren nur noch die Operationen am Kniegelenk und die linearen und keilförmigen osteotomieen am Femur und an der Tibia übrig. — Die zur Correction des genu valgum angegebenen maschinellen Apparate — auf dem Princip beruhend, durch einen an der Innenseite des Kniees angreifenden Zug das Knie nach aussen zu drücken bei gleichzeitiger Fixation des Ober- und Unterschenkels — sind deshalb nicht zu empfehlen, weil man mit ihnen nur im ganz jugendlichen Alter, wenn die Angehörigen der kleinen Patienten die oft viele Monate erforderliche Sorgfalt und Mühe auf die Behandlung verwenden, zum Ziele kommt. Es liegt in der Natur der Verhältnisse, dass ihre Anwendung keine ausgedehnte sein kann. Das Verfahren ist kostspielig und langwierig und kann meist nur bei Leuten der besser situierten Menschenklasse mit Erfolg zur Verwendung kommen. Ferner erreicht dasselbe auf Kosten der Elasticität der äusseren Gelenkbänder, der Stärke der Muskulatur und — wegen der langen Ruhelage — der Gesundheit der Kinder höchstens einen Schein von Heilung: oft erst nach vielen Monaten, ja Jahren kommen die kleinen Patienten aus den Händen der Instrumentenmacher und Ärzte meist mit atrophischen Beinen heraus.

Die alle 3—4 Wochen erneuten redressierenden Gipsverbände sind an und für sich schon zur Verwendung in schweren Fällen des Leidens wegen der langen Dauer der Behandlung nicht sonderlich geeignet, um so mehr, da wir, wie in unsern Fällen, in bei weitem kürzerer Zeit mindestens die gleichen Erfolge erzielen.

Was das redressement forcé betrifft, das besonders in Frankreich noch viel zur Verwendung kommt, so soll durch dasselbe im jugendlichen Alter, bevor die Epiphysenlinien verschmelzen, ein Bruch oder eine Losreissung der Diaphyse von der Epiphyse in der Epiphysenlinie stattfinden — dé-

collement des épiphyses nach Délore — dagegen beim genu valgum adolescentium meist ein Bruch der Diaphyse oder eine Abreissung des lig. lat. ext. zu Stande kommen.

Zu diesem Zweck wird der Patient chloroformirt, dann auf die Seite gelegt, auf welcher das genu valgum besteht, und nun wird so lange ein kräftiger Druck auf die Innenseite des abgewichenen Kniegelenks ausgeübt, bis das Bein mit seiner Aussenfläche der horizontalen Unterlage genau anliegt.

Bei dem geschilderten, in seiner Wirkung ganz unberechenbaren Verfahren — liegt es doch nicht immer in unserer Hand frakturen dicht oberhalb oder unterhalb der Epiphysenlinie zu vermeiden — sind verschiedene Misserfolge zu verzeichnen, welche eine mangelhafte Funktion des Beines zur Folge hatten.

Es wurden danach beobachtet Zerreissungen des lig. lat. ext mit dauernder Functionsunfähigkeit, Pseudarthrosenbildung und Peronaeuslähmung. Selbst im günstigsten Falle müssen die Patienten nach Abnahme des Gipsverbandes noch 1, ja $1^1/_2$ Jahre einen Schienenapparat tragen, bis das Bein ganz functionsfähig geworden ist. —

Die blutigen Methoden, mittelst deren die Graderichtung des Beines bewirkt wird, sind äusserst zahlreich. Weil bringt sie in folgende schematische Uebersicht entsprechend der Stelle, an welcher die Operation ausgeführt wird.

### I. Operationen am Kniegelenk.

a) Resection des Gelenks (L. Bauer, Annandale).
b) Durchsägung des condyl. int nach Ogston.
c) Durchmeisselung des cond int. nach Reeves.

### II. Operationen am Femur.

a) Subcutane Osteotomie am Femur (Billroth).
b) Keilexcision aus dem Femur (Kocher).
c) Keilexcision aus dem Femur nach einer andr. Methode (Chiene, W. M. Even).

## III. Operationen an der Tibia.

a) Keilexcisionen aus der Tibia (A. Mayer).
b) Keilexcision aus der Tibia mit gleichzeitiger Durchmeisslung der Fibula (Schede).
c) Subkutane Osteotomie der Tibia (Billroth).

Sehen wir von der Totalresection des Gelenkes (Bauer), die höchstens einmal für ein durch arthritis deformans ganz destruiertes Gelenk in Frage kommen kann, ab, so sind zunächst entsprechend den früher vorwiegenden Anschauungen betreffs der Pathologie des genu valgum, welche die Hauptaufmerksamkeit auf den Condylus internus richteten und dessen angebliche Längszunahme als Hauptfaktor bei der Deformität ansahen, verschiedene Operationen behufs Abtrennung und Verlagerung des condyl. int. in Vorschlag gekommen.

Die erste derartige Operation wurde von Annandale in Edinburg ausgeführt: die beiden Oberschenkelcondylen wurden unter Fortnahme einer grösseren Portion von dem condyl. int. durch einen inneren Längsschnitt reseciert. In dem betreffenden Falle wurde das Bein zwar grade gerichtet, blieb aber ankylotisch.

Ein Jahr später, 1876, gelang es Ogston die Verlagerung des condyl. int. zu einer Methode zu erheben, welche grosses Aufsehen erregte.

Sie besteht darin, dass man mittelst eines kleinen Einschnittes an der vorderen Seite das Gelenk eröffnet, eine Stichsäge einführt und nun den cond. int. von unten aussen nach oben innen durchsägt, worauf dann eine gewaltsame Geraderichtung vorgenommen wird; der condyl. wird dadurch nach oben verschoben und heilt hier an.

Die Ogston'sche Operation hatte bald eine grosse Verbreitung gefunden, sodass die Zahl der auf diese Weise in einem Jahr operierten Fälle eine sehr beträchtliche war. In einer ganzen Anzahl von Fällen blieb das Gelenk jedoch steif, mit und ohne Eiterung, und in einigen mitgeteilten,

wahrscheinlich in einer noch grösseren Anzahl nicht veröffentlichter Fälle trat der Tod durch Septicaemie ein. Unter Heine's 5 Fällen war 2 mal vollständige Ankylose eingetreten, im 3. Falle blieb nur eine Excursion des Gelenkes von 10° zurück, und in dem günstigsten Falle waren Bewegungen von nur 40° in maximo möglich.

Da kühlte sich denn die Begeisterung bald stark ab, und gewichtige Stimmen erhoben sich gegen das Ogston'sche Verfahren.

Volkmann stellte dasselbe als einen theoretisch für die Antisepsis bedeutungsvollen Eingriff hin, warnt aber davor, weil der geringste Fehler bei der Operation oder dem Verbande den Tod des Operierten durch acute Sepsis herbeizuführen vermag.

Die Methode selbst ist aber überhaupt eine fehlerhafte. Nicht nur, dass sie, unter der Voraussetzung einer Verlängerung des inneren Condylus, das Uebel im Gelenk corrigiert, während es nach den obigen Auseinandersetzungen physiologisch richtig ist, die Correctur ev. an den Knochen vorzunehmen, sie birgt auch in sich sehr erhebliche functionelle Gefahren. Die Mechanik des Kniegelenks ist eine viel zu feine, als dass sie einen so uncontrolierbaren Eingriff ohne die schwersten Störungen ertragen könnte. Die bei der Operation notwendige Zerreissung des lig. lat. ext. hat eine grössere seitliche Beweglichkeit zur Folge. Ferner kann, wie Thiersch hervorhob, besonders bei jüngeren Individuen, durch Verschiebung der Epiphysenlinien, das Knochenwachstum unterbrochen werden. Schliesslich tritt gerade am Knie nach schlecht geheilten intraarticulären Fracturen recht oft arthritis deformans ein. Mit dem Ogston'schen Eingriff werden aber geradezu Verhältnisse geschaffen, welche die fraglichen, schweren Gelenkveränderungen veranlassen können.

Im Uebrigen hat Ogston selbst in Copenhagen auf seine Methode zu Gunsten der Osteotomie nach Mac Ewen verzichtet.

Unter diesen Umständen kann man auch nicht die von Reeves modificierte Methode der Operation gutheissen. Er bezweckte, indem er den cond. int. subcutan einmeisselte, denselben nur zu lockern und die Abtrennung durch gewaltsames Geradestrecken des Schenkels zu vollenden.

Dabei ist jedoch nicht zu verschweigen, dass durch das redressement leicht, besonders bei Erwachsenen, eine Eröffnung des Gelenkes stattfindet.

Gegenüber diesen nur noch historisches Interesse bietenden Methoden ist von den angeführten Nachteilen die extraarticuläre Operation mehr oder minder frei. Es hat dieselbe vor den bis jetzt besprochenen Methoden den Vorteil voraus, dass sie den Gelenkmechanismus in Ruhe lässt, ihn nicht der Gefahr einer functionellen Schädigung aussetzt; auch die Lebensgefahr ist entschieden geringer. Bei 133 wegen genu valgum von Hahn auf der Chirurgischen Abteilung des Friedrichshain- Krankenhauses durch die Osteotomie behandelten Kranken wurden 200 Operationen gemacht, ohne dass ein Todesfall durch den chirurgischen Eingriff, ja ohne dass ein einziger ungünstiger Zwischenfall, sei es durch Eiterung, progrediente Entzündung oder schlechte Function des angrenzenden Gelenkes zu verzeichnen wäre.

Vor allem aber entspricht das extraarticuläre Verfahren am ehesten den anatomischen Verhältnissen: sind die Anschauungen richtig, nach welchen die Schaftknochen, wenn auch nur mittelbar, die Schuld an der Deformität tragen, so ist eine Correctur an diesen Teilen das einzig richtige Kurverfahren.

Die extraarticuläre Operation besteht in einer linearen oder keilförmigen Osteotomie des Femur oder der Tibia, je nachdem die Verkrümmung mehr den einen oder den andern Knochen betrifft.

Die Osteotomieen des Femur sind zumal von englischen Chirurgen, besonders aber in zahlreichen Fällen von Mac Ewen (1887) u. A. und in den letzten Jahren wohl auch meist als Normaloperation in Deutschland ausgeführt wor-

den — hier in jüngster Zeit mit einigen von Hahn getroffenen Modificationen — und zwar zum grossen Teil mit sehr gutem Resultat. Man macht mittelst des Meissels entweder nur lineare (Billroth) oder keilförmige Osteotomieen. Die lineare wird von den meisten Chirurgen, zumal Mac Ewen, vorgezogen. Von Anderen, welche auch am Femur operieren, seien erwähnt Kocher und Chiene mit Keilexcisionen; anstatt den Condylus int. zu durchsägen oder abzuschneiden, entfernt Chiene einen queren Keil schräg aus der Basis des Condylus und biegt dann den schmalen Hals, der das Stück Knochen an dem Schaft hält, sodass er auf diese Art den Condylus hinauflegt.

Da indessen die Tibia am häufigsten Sitz der Verkrümmung ist, und hierbei auch die Technik eine viel leichtere ist, so können die Osteotomieen an der Tibia wohl als die den anatomischen Verhältnissen des genu valgum am vollkommensten entsprechenden bezeichnet werden.

Unter diesen kann es sich um einfache quere subkutane Durchmeisselung (Billroth) des Knochens in der Höhe der tuberositas handeln. Ist die Deformität sehr hochgradig, so kann es nötig werden nach A. Mayer von derselben Stelle einen Keil herauszunehmen, teils mit der Säge, teils mit dem Meissel.

Nachdem sich in einzelnen, besonders schweren Fällen gezeigt hatte, dass durch die keilförmige Osteotomie aus der Tibia allein zuweilen eine Geradestellung des Beines nicht zu erreichen war, durchmeisselte Schede, um letzteres zu ermöglichen, ausser der Tibia, im Jahre 1876 auch die Fibula und hatte bis zum Jahre 1882 achtzehn mal diese Operation mit immer günstigem Erfolge ausgeführt. In jüngster Zeit wird empfohlen, die Ausmeisselung eines Keiles aus der Tibia so ausgiebig vorzunehmen, dass die Geraderichtung des Beines mit Leichtigkeit gelingt, ohne dass dabei die Fibula durchtrennt wird (König). -- —

Mittelst dieser verschiedenen Knochenoperationen sind im grossen Ganzen schöne Erfolge erzielt worden. Die

Heilung erfolgt gewöhnlich per primam; allerdings dauert es ziemlich lange, bis dieselbe erreicht ist, und bis die Menschen auf die Beine kommen. Sechs bis acht Wochen muss man immer rechnen, und bis zu der Zeit, wo die Patienten wieder flott gehen, verstreicht wohl fast ein halbes Jahr. —

Unter diesen Umständen liegen die ausserordentlichen Vorzüge der oben erörterten von Wolff eingeführten Behandlungsmethode des Redressements klar zu Tage. Wenn auch die functionellen Erfolge bei den zuletzt genannten blutigen Operationen gute sind, so dürfen dennoch die meisten Fälle unoperiert bleiben. Wenn der Eingriff bei der Osteotomie auch noch so einfach und ungefährlich ist, die Patienten sind für mehr oder weniger lange Zeit an das Bett gefesselt, während unsere Patienten schon in der 3. Woche umhergehen und im Stande sind ihre Berufsthätigkeit wieder aufzunehmen.

Ausserdem wird man trotz aller Fortschritte und der relativen Ungefährlichkeit der Osteotomieen, welche die neuere Aera der Chirurgie aufzuweisen hat, aus hier nicht weiter zu erörternden Gründen doch für alle Zeit bestrebt sein müssen, die durch genu valgum verursachte Verkrümmung des Beines mit Hülfe orthopädischer Massnahzu beseitigen.

Allerdings ist die Osteotomie nur eine durch die Continuitätstrennung herbeigeführte Erleichterung des Redressements, aber dies Redressement gelingt auch ohne Osteotomie selbst bei hochgradigen Fällen. Nur dann dürfte die an und für sich fast ganz gefahrlose Osteotomie als die bequemere Methode den Vorzug vor dem Redressement verdienen, wenn es sich um ältere Individuen mit besonders starren und unnachgiebigen Deformitäten handelt, bei welchen demgemäss das unblutige Verfahren allzu oft zu wiederholende Keilausschnitte aus dem redressierenden Verbande nötig machen würde.

Das einfache Heilverfahren in der von Prof. Wolff geübten Weise ist also nach den obigen Auseinandersetzungen über die Deformität und die hierbei eintretenden Veränderungen und Transformationen der inneren Architektur des Knochens unbedingt das rationellste.

Sowohl bei dem noch wachsenden, wie bei dem schon ausgewachsenen Knochen brauchen wir eben nur die ungünstigen statischen Verhältnisse, welche das Genu valgum veranlasst haben, zu beseitigen, damit die Richtung und der Bau des Knochens sich den normalen Verhältnissen anpasse und auf diese Weise die Deformität heile. Zu diesem Zweck reicht in den bei weitem meisten Fällen von genu valgum die Behandlung mit redressierenden Gipsverbänden aus, nur in ganz vereinzelten ist die Osteotomie in Anwendung zu ziehen. Dieses Verfahren ist somit im Stande bei Kindern und der überwiegenden Zahl der Erwachsenen das genu valgum am schnellsten, sichersten und vollkommensten zu beseitigen und liefert in kosmetischer und functioneller Beziehung die besten Resultate.

---

Zum Schluss meiner Arbeit sei es mir gestattet, einer ehrenvollen und angenehmen Pflicht Genüge zu thun und meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Julius Wolff für die freundliche Anregung zur Behandlung dieses Themas, für die Ueberlassung des Materials und die gütigst erteilten Hinweise, sowie Herrn Assistenzarzt Dr. Wilhelm Wiessler, der mir in der liebenswürdigsten Weise seinen Rat geliehen, meinen aufrichtigsten und verbindlichsten Dank auszusprechen.

## Nachweis der benutzten Litteratur.

Andry: L'orthopaedie ou l'art de prévenir et de corriger dans les enfants les déformités du corps. Paris 1741.

J. Ch. G. Jörg: Ueber die Verkrümmungen des menschlichen Körpers etc. Leipzig 1810.

J. Ch. G. Jörg: Die Kunst die Verkrümmungen der Kinder zu verhüten etc. Leipzig 1816.

Stromeyer: Beiträge zur operativen Orthopädik etc. Hannover 1838.

G. Krauss: Die Fortschritte der Kunst in Heilung der Knie- und anderer Verkrümmungen. Düsseldorf 1839.

Matecki: Die neuesten Heilmethoden der Verkrümmungen etc. Posen 1840.

Werner: Grundzüge einer wissenschaftl. Orthopaedie. Berlin 1852.

Bauer: Handbuch der orthopädischen Chirurgie. Berlin 1870.

Tripier: Sur la pathogénie du genou en dedans. Gazette hebdomaire 1875. No. 38.

P. Grünbaum: Inanguraldissertation. Berlin 1879.

Mikulicz: Die seitlichen Verkrümmungen am Knie und deren Heilungsmethoden. Archiv. f. klin. Chirurgie 1879. Band XXIII.

Fr. Busch: Die Belastungsdeformitäten der Gelenke. Berlin 1880.

Schede: Zur Behandlung des genu valgum. Berl. klin. Woch. 1882. No. 28.

Trzinski: Inanguraldissertation. Berlin 1884.

J. Wolff: Gesetz der Transformation der innern Architektur der Knochen. Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. XXII. 1884.

J. Wolff: Gesetz der Transformation etc. XIII. Chirurg. Congress 1884. Autorreferat. B. klin. W. 1884. No. 48.

Albert: Lehrbuch der Chirurgie. Wien 1885.

J. Wolff: Ueber die Ursachen und Behandlung der Deformitäten. B. klin. Woch. 1885. No. 11, 12.

S. Löwenstein: Inanguraldissertation. Berlin 1886.

Gurlt: Genu valgum. Realencyklopaedie von Eulenburg. Leipzig 1887.

Bidder: Behandlnng des Genu valgum. D. Medicin. Woch. 1888. No. 4.

Hüter-Lossen: Grundriss der Chirurgie. Leipzig 1888.

Eugen Hahn: Ueber die Behandlung des Genu valgum etc. Mitteilungen ans d. chirurg. Station des Krankenhauses Friedrichshain. Berlin 1889. Heft 2.

König: Lehrbuch der speciellen Chirurgie. Berlin 1889.

J. Wolff: Ueber die Behandlung des Genu valgum und varum nebst Bemerkungen zur Pathogenese dieser Deformitäten. D. medic. Woch. 1889. No. 50.

A. Hoffa: Zur Statistik der Deformitäten. Münch. Medic. Wochenschrift 1890. No. 13.

# THESEN.

I.

Bei der Therapie des Genu valgum reicht man in den weitaus meisten Fällen mit dem Gipsverbande aus; nur in ganz vereinzelten ist die Osteotomie in Anwendung zu ziehen.

II.

Zur Entfernung der Blasensteine ist die Sectioa lta dem Perinealschnitt vorzuziehen.

III.

Die Verbrennung der Leichen ist zweckmässiger als das Begraben.

# Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Hermann Weyl, jüdischer Religion, wurde am 7. November 1866 zu Berlin geboren. Seine wissenschaftliche Vorbildung erhielt derselbe auf dem Sophien-Gymnasium daselbst, welches er im Jahre 1885 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Er wurde hierauf bei der Berliner medicinischen Fakultät inscribiert, der er während seiner ganzen Studienzeit angehört hat. Die ärztliche Vorprüfung hat er am 16. Juli 1887, das Tentamen medicum am 21. November und das Examen rigorosum am 29. November 1889 bestanden. Im Winter 1887/88 fungierte er als Famulus an der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. Dr. Julius Wolff, im Winter 1888/89 an der chirurgischen Poliklinik und Klinik des hiesigen jüdischen Krankenhauses, im Wintersemester 1889/90 im Pathologischen Institut der Kgl. Charité, im Sommersemester 1890 an der Kgl. Universitäts-Poliklinik. Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Curse und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

Bardeleben, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Busch, Christiani (†), Dambach, v. Esmarch, Falk, Fasbender, Fritsch, Gerhardt, Gusserow, Hartmann, v. Helmholtz, Henoch, Hertwig, v. Hofmann, Horstmann, Jacobsohn, Israel, Klemperer, Koch, Kramer, Krause, Landolt, G. Lewin, L. Lewin, Leyden, Liebreich, Mendel, Moeli, J. Munk, v. Noorden, Olshausen, Paulsen, Preyer, Salomon, Salkowski, Senator, F. E. Schultze, Schweigger, Schweninger, v. Treischke, H. Virchow, R. Virchow, Wagner, Waldeyer, Winter, Julius Wolff, Max Wolff.

Allen diesen seinen hochverehrten Lehrern spricht Verfasser an dieser Stelle für die ihm zu Teil gewordene wissenschaftliche Belehrung seinen wärmsten Dank aus.